

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



DEUTS HES
PATENTAMT

Patentschrift
11 DE 2912033 C2

61 Int. Cl. B:
F16B 4/00
B 21 K 25/00
B 23 P 11/02

21 Aktenzeichen: P 29 12 033.0-12
22 Anmeldetag: 27. 3. 79
23 Offenlegungstag: 4. 10. 79
24 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 13. 12. 84

DE 2912033 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31
27.03.78 JP P34192-78

73 Patentinhaber:
Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:
Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.;
Beetz jun., R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.; Heidrich,
U., Dipl.-Phys. Dr.jur., Pat.- u. Rechtsanw.; Timpe,
W., Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.;
Schmitt-Fumian, W., Privatdozent, Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:
Kanamaru, Hisanobu; Tatsumi, Hideo; Okabe,
Moisei; Tohkafin, Akira, Ibaraki, JP

56 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-AS 10 23 955
DE-OS 26 4: 879
GB 15 28 353
US 35 59 946
US 28 04 679

H.Pöschl, Verbindungselemente der
Feinwerktechnik, 1954, S.63-64;

54 Drehfeste Preßfüge-Verbindung zweier mit radialem Spalt ineinander angeordneter Bauteile

DE 2912033 C2

FIG. 1

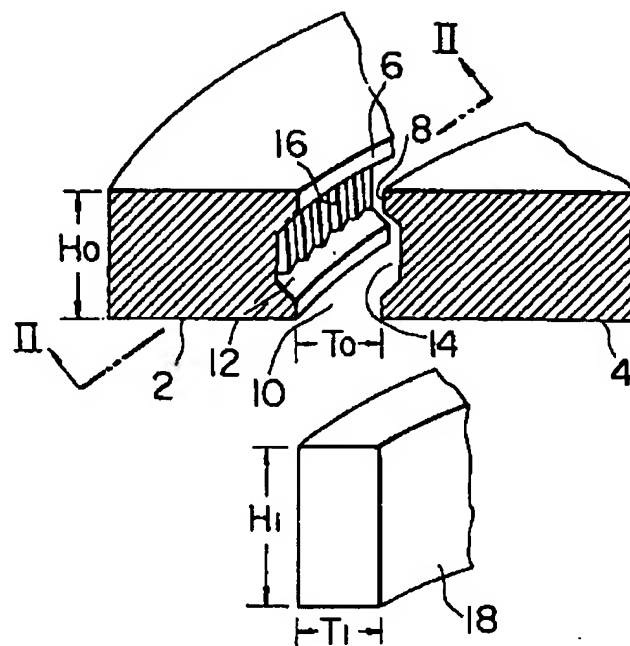
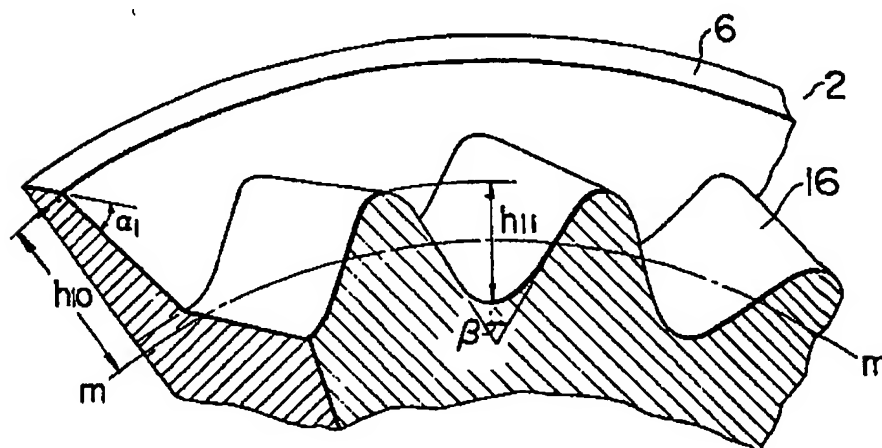


FIG. 2



Patentansprüche:

1. Drehfeste Preßfüge-Verbindung zweier mit radialem Spalt ineinander angeordneter Bauteile, bestehend aus einer in der Verbindungsfläche jedes Bauteils angeordneten Nut und aus einem Verbindungselement aus plastisch verformbarem Metall, das unter Kaltverformung in den Spalt und in die Nuten eingepreßt ist, wobei die Breite des Verbindungselements vor dem Preßvorgang etwa der Breite des radialen Spalts zwischen beiden Bauteilen entspricht, dadurch gekennzeichnet, daß im Boden jeder Nut (12, 14) Vertiefungen und Erhebungen (16) ausgebildet sind, deren axiale Seitenflächen Scheitelwinkel (β) am Grund der Vertiefungen zwischen 60° und 120° bilden, und daß die oberen und unteren Endflächen der Nuten (12, 14) unter einem spitzen Winkel α_1, α_2 zur Achsrichtung geneigt sind.

2. Preßfüge-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe (h_{10}) der Nuten (12, 14) bis zur neutralen Faser ($m-m$) und die Höhe (h_{11}) der Erhebungen (16) jeweils 0,2 bis 1,0 mm betragen.

3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (H_1) des unverformten Verbindungselementes (18) etwa gleich der Höhe (H_2) des radialen Spaltes (10) zwischen den beiden Bauteilen (2, 4) ist.

4. Preßfüge-Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (S) zwischen der Oberfläche des verformten Verbindungselementes (18) und der oberen Kante der Nuten (12, 14) nahe Null ist.

Die Erfindung betrifft eine drehfeste Preßfüge-Verbindung zweier mit radialem Spalt ineinander angeordneter Bauteile der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der US-PS 35 59 946 ist eine derartige Preßfüge-Verbindung bei einem elektromagnetisch betätigbaren Stellglied für ein Ventil bekannt, das in hochtoxischen und korrosiven Fluidsystemen eingesetzt wird. Ein flexibles Rohr ist mit seinem oberen Ende an einer Platte und mit seinem unteren Ende am Ventilgehäuse durch je eine Preßfüge-Verbindung fluiddicht befestigt. Die beiden jeweils zu verbindenden Teile weisen einen Ringspalt sowie in ihrer jeweiligen Verbindungsfläche eine umlaufende Ringnut von rechteckigem Querschnitt auf. Ein in diesen Ringspalt eingesetztes Verbindungselement aus einem plastisch verformbaren Werkstoff wird über ein entsprechend ausgebildetes Preßwerkzeug bis über seine Fließgrenze mit Druck beaufschlagt, so daß es den Spalt sowie die beiden angrenzenden Ringnuten unter Kaltverformung ausfüllt und zumindest auf bestimmte Spalt- bzw. Nutflächen nach der Verformung eine Restkraft ausübt. Diese nahezu vollständige Füllung des Spalts und der Nuten gewährleistet eine ausreichend hohe Sicherheit gegen Leckagen und bietet den bei derartigen Ventilen besonderen Vorteil, daß korrodierte bzw. verschlissene Verbindungselemente ausgebaut und durch neue ersetzt werden können, ohne das Ventil incl. seines Antriebes zu beschädigen. Hohe Drehmomente sollen und können mit dieser Preßfüge-

verbindung jedoch nicht übertragen werden, weil durch die glatte Ausbildung der ringförmigen Nuten in Umfangsrichtung lediglich Haftreibung zwischen dem Werkstoff des Verbindungselementes und dem angrenzenden Bauteil vorhanden ist. Darüber hinaus kann aufgrund der rechteckigen Querschnitte der Nuten eine vollständige Füllung des Spalts und der gegenüberliegend angeordneten Nuten nur mit sehr hohen Preßkräften erzielt werden, was die Möglichkeit einer unerwünschten Verformung der beiden Bauteile selbst einschließt.

Aus der DE-OS 26 41 879 ist eine Preßfüge-Verbindung bekannt, bei welcher in den Verbindungsflächen der beiden Bauteile aufeinander senkrechtstehende keilförmige Profile eingearbeitet sind. Beispielsweise kann die Sitzfläche des inneren Teils nebeneinanderliegende Umfangszähne mit keilförmigem gewindeähnlichem Querschnitt tragen und die Profile an der Sitzfläche des äußeren Teils können eine achsparallel verlaufende Keilnabenverzahnung sein. Durch eine Axialpresung werden diese beiden Teile zusammengefügt, wobei sich das eine Profil in das andere eingräbt, um einen Formschluß zu erzielen. Aufgrund dieses axialen Einpreßvorganges ist jedoch nicht sichergestellt, daß die in Umfangsrichtung verlaufenden Rillen vollständig mit dem weicheren Material gefüllt werden. Zwar ermöglicht der durch die Keilnabenverzahnung verursachte Formschluß die Übertragung größerer Drehmomente als bei glatten Sitzflächen, die Gesamtfestigkeit der Verbindung ist jedoch aufgrund des nur teilweisen direkten Kontaktes beider Bauteile begrenzt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine besonders starre Preßfüge-Verbindung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die bei verringerten Preßkräften größeren statischen und Wechselbeanspruchungen standhalten kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die Ausbildung von regelmäßigen Vertiefungen und Erhebungen mit schrägen axialen Seitenflächen ergibt einen Formschluß zwischen dem in die Nuten und in die Vertiefungen eingepreßten Verbindungselement, wodurch gegenüber Nuten mit glattem Boden höhere Drehmomente übertragen werden können. Dieser Effekt wird durch die spezifische Formgebung der Vertiefungen und Erhebungen verstärkt, weil aufgrund der gewählten Scheitelwinkel der Werkstoff des Verbindungselementes bereits bei relativ geringem Preßdruck bis in den Grund der Vertiefungen einfließt und eine ständig wirksame Restkraft auf praktisch alle Seitenflächen der Erhebungen ausübt, die auch nach dem Preßvorgang erhalten bleibt. Durch die Neigung der oberen und unteren Endflächen der Nuten werden hinterschnittene Räume vermieden, so daß der Werkstoff des Verbindungselementes bereits bei relativ geringem Preßdruck in die beiden Nuten einfließen und ihre freien Innenräume vollständig ausfüllen kann. Die beanspruchten Maßnahmen ergeben insgesamt den Vorteil einer um ein Mehrfaches gesteigerten Festigkeit der Preßfüge-Verbindung, was die Übertragung hoher Drehmomente sowie größere axiale Stoßbelastungen ermöglicht.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert. Es zeigt

Fig. 1 die Anordnung der zu verbindenden Bauteile

und darunter ein Verbindungselement;

Fig. 2 einen Schnitt II-II in Fig. 1;

Fig. 3 ein ringförmiges Verbindungselement in Perspektivdarstellung;

Fig. 4 einen Axialschnitt der zu verbindenden Bauteile und des Verbindungselementes vor dem Pressen;

Fig. 5 das Herstellen einer Preßfüge-Verbindung während des Preßvorganges;

Fig. 6 eine fertige Preßfüge-Verbindung;

Fig. 7 die Anwendung der Preßfüge-Verbindung bei einem Schwungrad-Magnetzünder;

Fig. 8, 9 die Nabe bzw. das Schwungrad des Magnetzünders nach Fig. 7;

Fig. 10, 11 weitere Anwendungsbeispiele für die Preßfüge-Verbindung.

Gemäß Fig. 1 sollen zwei Stahlscheiben 2, 4 durch eine Preßfüge-Verbindung starr miteinander verbunden werden. Ein Ringspalt 10 mit einer Breite T_0 und einer Höhe H_0 ist zwischen den Verbindungsflächen 6, 8 der beiden Stahlscheiben 2, 4 ausgebildet.

In den Verbindungsflächen 6, 8 sind Ringnuten 12, 14 eingearbeitet, in deren Grund axiale Erhebungen 16 ausgeformt sind.

Nach Fig. 2 beträgt die mittlere Tiefe h_{10} von einer Verbindungsfläche 6 bzw. 8 zur neutralen Faser $m-m$ der Erhebungen 16 bevorzugt 0,2–1,0 mm, insbesondere 0,2–0,5 mm. Die Höhe h_{11} der Erhebungen 16 beträgt ebenfalls bevorzugt 0,2–1,0 mm, insbesondere 0,2–0,5 mm. Diese bevorzugten Werte für h_{10} und h_{11} sind von der Größe der zu verbindenden Bauteile praktisch unabhängig.

Ein Verbindungselement 18 besteht aus einem Metall, das einen geringeren Verformungswiderstand als die Bauteile 2, 4 hat. Aluminium, Messing, Kupfer, Weicheisen od. dgl. sind geeignete Werkstoffe für das Verbindungselement 18. Da das Verbindungselement 18 eine bestimmte mechanische Festigkeit haben soll, wird Weicheisen bevorzugt. Die Höhe H_1 und die Breite T_1 des Verbindungselementes 18 sind etwa gleich der Höhe H_0 bzw. der Breite T_0 des Ringspalt 10. Auch wenn die Höhe H_1 größer als die Höhe H_0 ist, wird die Höhendifferenz ΔH so klein wie möglich, z. B. 0,2 bis 0,3 mm, gewählt. Das Verbindungselement 18 kann kreisrunden, ovalen, vieleckigen oder einen anderen einfachen Querschnitt haben, wobei seine Form nicht durch die Form des Ringspalt 10 beschränkt ist. Das Verbindungselement 18 kann ein zu einem Ring gebogener Draht mit einer Stoßfuge oder ein gesinterter Vollring gemäß Fig. 3 sein.

Zum Verbinden der beiden Bauteile 2, 4 wird das Verbindungselement in dem Ringspalt 10 zwischen den Teilen 2, 4 angeordnet (vgl. Fig. 4). Danach werden die Bauteile 2, 4 zusammen mit dem Verbindungselement 18 auf eine Werkzeughälfte 20 gelegt (vgl. Fig. 5). Auf das Verbindungselement 18 wird ein Druck durch den Preßabschnitt 24 einer oberen Werkzeughälfte 22 ausgeübt, dessen Breite t kleiner als die Breite T_0 des Ringspalt 10 ist. Infolgedessen fließt Werkstoff des Verbindungselementes 18 in die Nuten 12 und 14. Im Zustand nach Fig. 4 ist das Verbindungselement 18 nahezu vollständig von den Verbindungsflächen 6, 8 der Bauteile 2, 4 umschlossen. Sein überstehender Abschnitt hat die Höhe ΔH von etwa 0,2 bis 0,3 mm.

Wie in Fig. 6 dargestellt, übt das kaliverformte Verbindungselement 18 eine starke innere Restkraft P auf die Wandungen der Nuten 12, 14 und die Verbindungsflächen 6, 8 aus.

Die zum Erreichen dieser Wirkung wesentlichen Fak-

toren sind folgende:

- (I) Der Neigungswinkel θ der Seitenwände des Preßabschnitts 24 der oberen Werkzeughälfte 22;
- (II) die Lage der in den Verbindungsflächen 6, 8 der Bauteile 2, 4 ausgebildeten Nuten 12, 13;
- (III) die mittlere Tiefe h_{10} der Nuten 12, 14;
- (IV) die Neigungswinkel α_1, α_2 der oberen und unteren Endwand der Nuten 12, 14;
- (V) die Beziehung zwischen der Höhe H_1 des Verbindungselementes 18 und der Höhe H_0 der Bauteile 2, 4;
- (VI) die Höhe h_{11} der in den Nuten 12, 14 ausgebildeten Erhebungen 16;
- (VII) der Winkel β zwischen den Seitenwänden der Erhebungen 16.

(I) Bedeutung des Neigungswinkels θ der Seitenwände des Preßabschnitts 24 der Werkzeughälfte 22

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, sind die Seitenwände des Preßabschnitts 24 um einen Winkel θ von ca. 3 bis 15° zur Einführrichtung geneigt. Ein zu kleiner Winkel θ erschwert das Herausziehen der Werkzeughälfte 22 nach dem Pressen und bei zu großem Winkel θ kann Werkstoff des Verbindungselementes 18 entgegen der Einführrichtung der Werkzeughälfte 22 aus dem Ringspalt 10 herausgedrückt werden. Ferner kann bei zu großem Winkel θ die Werkzeughälfte 22 nicht tief genug in den Ringspalt 10 eingetrieben werden, so daß kein ausreichend großer Preßdruck auf das Verbindungselement ausgeübt wird und die Festigkeit der Verbindung den Anforderungen nicht genügt.

(II) Bedeutung der Lage der Nuten 12, 14 in den Verbindungsflächen 6, 8

Bei vollständig in den Ringspalt 10 eingedrücktem Preßabschnitt 24 soll der Abstand S zwischen der wirkamen Stirnfläche der Werkzeughälfte 22 und der Oberkante der Nuten 12, 14 so klein wie möglich sein, d. h. die wirkame Stirnfläche der Werkzeughälfte 22 soll sich möglichst nahe an den Nuten 12, 14 befinden, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Der Abstand S kennzeichnet die Länge einer Reibungsfläche zwischen den Teilen 2, 4 und dem Verbindungselement 18 beim Preßvorgang. Je kleiner dieser Abstand S ist, desto geringer ist der Reibungsverlust. Andererseits muß die Eindringtiefe der Werkzeughälfte 22 ausreichend groß sein, um die Nuten 12, 14 vollständig mit dem Werkstoff des Verbindungselementes 18 auszufüllen und gleichzeitig die erwünschte Restkraft von dem plastisch verformten Verbindungselement 18 zu erhalten.

(III) Bedeutung der mittleren Tiefe h_{10} der Nuten 12, 14

Bei einer Tiefe h_{10} von weniger als 0,2 mm kann unter Einwirkung einer starken axialen Belastung das Verbindungselement aus der entsprechenden Nut herausgedrückt werden. Bei einer Nuttiefe h_{10} von mehr als 1,0 mm ist ein vollständiges Ausfüllen der Nuten 12, 14 durch den Werkstoff des Verbindungselementes 18 bei praktikablen Preßkräften nicht gewährleistet, was ebenfalls zu einer ungenügenden Festigkeit der Verbindung insbesondere gegenüber axial wirkenden Kräften führt.

(IV) Bedeutung der Neigungswinkel α_1, α_2 der oberen und unteren Endwände der Nuten 12, 14

Der Neigungswinkel α_1 der oberen Seitenwand beträgt zweckmäßig 45° , was der Fließrichtung des Verbindungselements 18 entspricht. Der Neigungswinkel α_1 kann in einem Bereich von 20 bis 70° liegen. Die obere Seitenwand ist zweckmäßig eben oder auch bogenförmig gekrümmt, wobei in diesem Fall der Winkel α_1 der Tangentiallinie kleiner 90° beträgt und der Winkel im Mittelabschnitt der Endfläche in einem Bereich von 20 bis 70° liegt.

Der Neigungswinkel α_2 der unteren Endwand soll nicht größer als 90° betragen und diese Seitenwand kann ebenfalls eben oder bogenförmig gekrümmt sein, wobei eine ebene Fläche bevorzugt wird.

(V) Bedeutung der Höhe H_1 des Verbindungselementes 18 zu der Höhe H_0 des Ringspaltes 10

Das Volumen des Verbindungselementes 18 muß so gewählt werden, daß der Ringspalt 10 in einer vorbestimmten Höhe sowie die beiden Nuten 12, 14 vollständig ausgefüllt werden. Ist die Höhe H_1 des Verbindungselementes 18 jedoch wesentlich größer als die Höhe H_0 des Ringspaltes 10, dann werden die vorstehenden Endabschnitte des Verbindungselementes 18 beim Preßvorgang außerhalb des Ringspaltes gequetscht, so daß im mittleren Teil des Verbindungselementes 18 keine ausreichend hohen Spannungen oberhalb der Fließgrenze erzeugt werden können und die Nuten 12, 14 nicht vollständig gefüllt werden. Damit das Verbindungselement 18 beim Preßvorgang praktisch vollständig umschlossen ist, soll seine Höhe H_1 etwa gleich der Höhe H_0 des Ringspaltes 10 sein.

(VI) Bedeutung der Höhe h_1 der Erhebungen 16 am Boden der Nuten 12, 14

Die mittlere Höhe h_1 der Erhebungen kann etwa gleichgroß wie die Nuttiefe h_0 zwischen der jeweiligen Verbindungsfläche 6, 8 und der neutralen Faser $m-m$ der Erhebungen sein, d. h. $0,2-1,0$ mm, insbesondere $0,2-0,5$ mm, betragen. Besonders wenn die etwa Dreiecksquerschnitt aufweisenden Erhebungen 16 durch Rändeln hergestellt werden, hängt die innere Scherkraft des zwischen die Erhebungen 16 eingeflossenen Materials als des Verbindungselementes vom Querschnitt im Bereich der Scheitel der Erhebungen ab. Bei einer Höhe h_1 der Erhebungen 16 unter $0,2$ mm ist diese Scherkraft relativ klein, was bei der Übertragung größerer Drehmomente zur Zerstörung des Verbindungselementes 18 führen kann. Bei einer Höhe h_1 von mehr als $1,0$ mm ist nicht gewährleistet, daß mit praktikablen Preßkräften, die noch nicht zur Beschädigung der Bauteile führen können, der Werkstoff des Verbindungselementes bis in den Grund der von benachbarten Erhebungen 16 begrenzten Kerben eindringt.

(VII) Bedeutung der Flankenwinkel β der Erhebungen 16

Zweckmäßig beträgt der Flankenwinkel β der Erhebungen 16 60 bis 120° . Ein Winkel β von weniger als 60° erschwert das Einfließen des Verbindungselementes 18 in die Vertiefungen und bei einem Winkel von mehr als 120° wird das maximal übertragbare Drehmoment der Verbindung zu klein.

Die erfindungsgemäß miteinander verbundenen Teile 2 und 4 können hohe Drehmomente zuverlässig von einem auf das andere übertragen, da die axiale Schrägflächen aufweisenden Erhebungen 16 im Nutboden einen Formschluß in Umfangsrichtung ergeben. Die hohe Festigkeit der Verbindung ergibt sich ferner durch die vollständige Füllung der Nuten 12, 14 und der Räume zwischen den Erhebungen 16 am jeweiligen Nutgrund sowie durch eine innere Restkraft P , die auf die Verbindungsflächen 6, 8 des Ringspaltes 10, sowie auf alle Flächen innerhalb der Nuten dauerhaft wirkt. Der Widerstand gegen axiale Belastungen ist ein Produkt der Scherfestigkeit des Werkstoffs des Verbindungselementes 18 und seines Scherquerschnitts. Da die beiden Teile 2, 4 beim Einpressen des Verbindungselementes 18 nicht verformt werden, weil ihr Werkstoff einen höheren Verformungswiderstand als der des Verbindungselementes 18 hat, können die beiden Bauteile 2, 4 bereits vor dem Verbinden bis auf ihre Endform fertigbearbeitet werden. Für die Bauteile 2, 4 kann jeder Werkstoff verwendet werden, dessen Verformungswiderstand größer als der des Verbindungselementes 18 ist.

Im folgenden werden einige praktische Anwendungsbeispiele für Preßfüge-Verbindungen mit den genannten Vorteilen angegeben.

Der in Fig. 7 dargestellte Schwungradmagnetzünder hat eine von einer Brennkraftmaschine getriebene Welle 40 mit einem konischen Ende 42, auf dem eine Nabe 44 durch eine Mutter 46 befestigt ist. Ein Schwungrad trägt an der Innenseite seines napfförmigen Teils Magnete 50 und eine Wicklung 53 ist auf einer ortsfesten Platte 52 montiert. Das Schwungrad 48 ist am Außenumfang der Nabe 44 durch eine vorstehend beschriebene Preßfüge-Verbindung 55 befestigt. Da sich das von der Brennkraftmaschine erzeugte Drehmoment ständig ändert, muß die Preßfüge-Verbindung hohen intermittierend auftretenden Drehmomenten standhalten.

Gemäß Fig. 8 weist die Nabe 44 eine Umfangsnut 54 mit feinen axialen Erhebungen 56 bzw. entsprechenden Vertiefungen in ihrer Grundfläche auf, die durch Rändeln oder durch eine spanende Bearbeitung geformt werden.

Belastungsversuche haben gezeigt, daß durch Vorsehen der Erhebungen 16 im Nutgrund um das dreifach höhere Drehmomente gegenüber Verbindungen mit jeweils glatten Nutflächen übertragen werden konnten. Die Festigkeit der Preßfüge-Verbindung bei wechselnden Drehmoment-Belastungen war nochmals um ein Mehrfaches besser als bei herkömmlichen Verbindungen.

Zur weiteren Steigerung der Verbindungsfestigkeit können die beiden Bauteile auch durch zwei Preßfüge-Verbindungen 78, 80 gemäß Fig. 10 miteinander verbunden werden, die axial beabstandet sind.

Wie in Fig. 11 dargestellt, können ferner auch Zahnräder 82 mit einer Welle 84 drehfest verbunden werden. Dabei entspricht die Bohrung des Zahnrads 82 dem Außendurchmesser der Welle 84. In der Bohrungswand sind eine Nut von bestimmter Tiefe und Erhebungen bzw. Vertiefungen im Nutgrund ausgebildet. Auch die Welle 84 weist eine Ringnut mit axialen Erhebungen bzw. Vertiefungen 86 im Nutgrund auf. In den Spalt zwischen den beiden Ringnuten wird ein Verbindungselement 88 kalt eingepreßt. Diese Preßfüge-Verbindung kann hohe Drehmomente übertragen und besitzt eine hohe Festigkeit gegenüber axialen Schlagbeanspruchungen. Weiterhin kann die vorstehend beschriebene Preßfüge-Verbindung zur Befestigung von Zylindern

29 12 033

7

8

oder Platten an Wellen sowie zum Verbinden von Scheiben, Zylindern, Wellen, Ständern, Platten, Stäben usw. eingesetzt werden.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 3

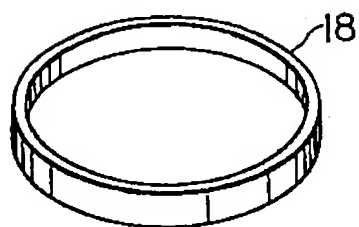


FIG. 4

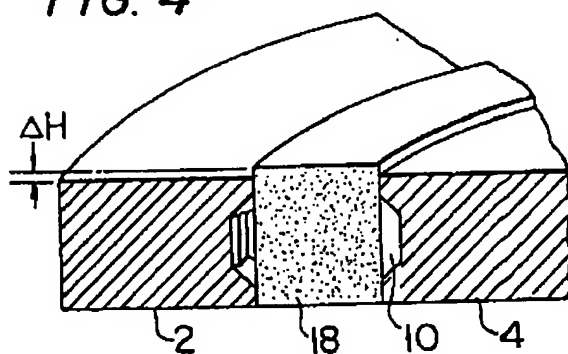


FIG. 5

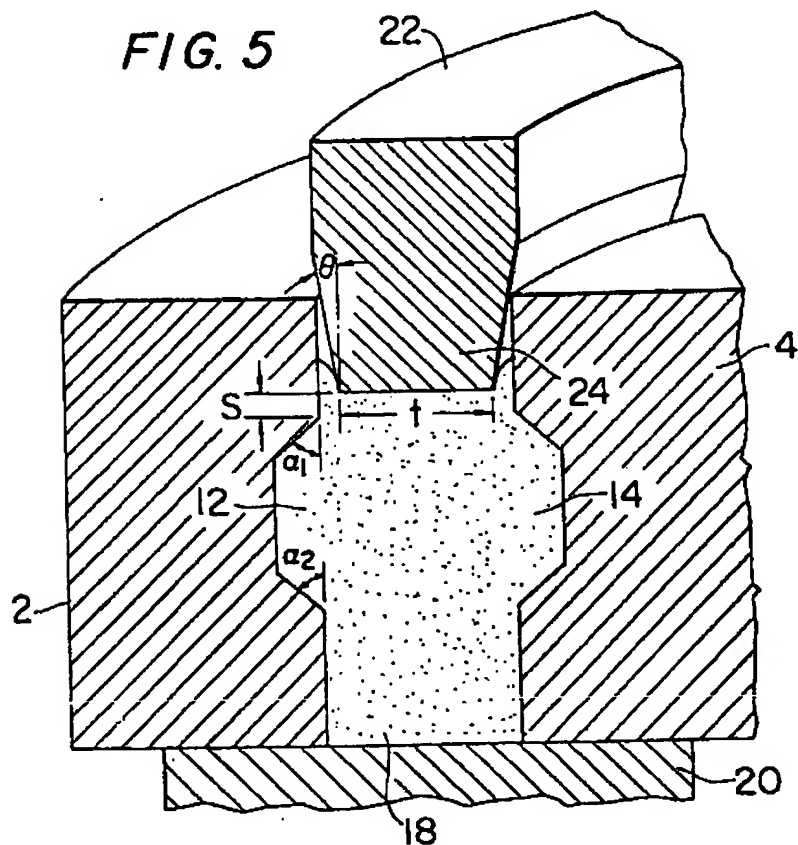


FIG. 6

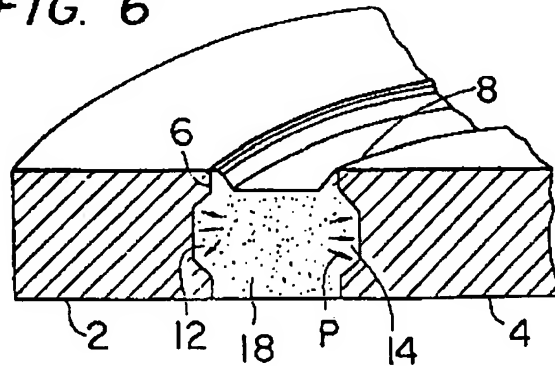


FIG. 7

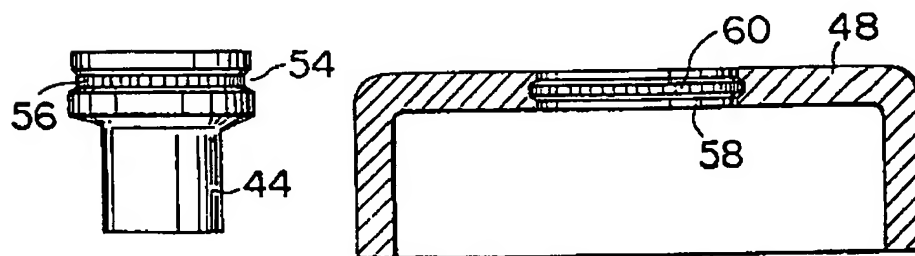
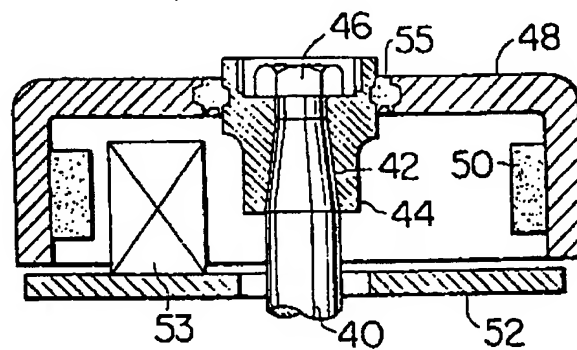


FIG. 8

FIG. 9

FIG. 10

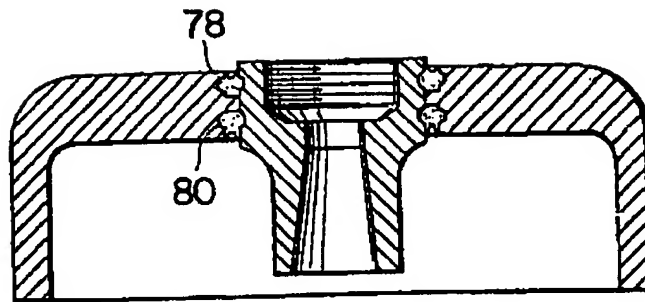


FIG. 11

